

**Christian von Dorrien<sup>\*</sup>, Wilhelm Hagen<sup>\*</sup>, Nicolai Mumm<sup>\*</sup>, Dieter Piepenburg<sup>\*</sup>,  
Jes Rust<sup>\*</sup>, Michael Schmid**

<sup>\*</sup> Institut für Polarökologie

<sup>\*\*</sup> Geologisch-Paläontologisches Institut

## **Marinbiologische Untersuchungen des Instituts für Polarökologie auf der ARK VII/2 - Expedition der "Polarstern" 1990**

Während der Expedition ARK VII/2 der "Polarstern" vom 10.7. - 14.8.1990 in die nördliche Grönlandsee haben sechs Wissenschaftler der Universität Kiel marinbiologische Untersuchungen durchgeführt. Auf mehreren breitenparallelen Schnitten zwischen Grönland- und Barentsmeerschelf erfolgten zahlreiche ozeanographische und biologische Probennahmen, der geographische Schwerpunkt unserer Arbeiten lag aber im Bereich des hocharktischen, eisbedeckten Kontinentalrandes vor Nordostgrönland. Eine Besonderheit dieses Meeresgebietes, dessen Ökologie durch den extrem kalten Ostgrönlandstrom geprägt wird, ist das "Northeast Water", eine sich regelmäßig im Frühsommer öffnende Polynya. Nach Satellitenaufnahmen hatte das "Northeast Water" Anfang August 1990 ungefähr die Größe von Dänemark.

Unsere Untersuchungen umfaßten sowohl das Pelagial als auch das Benthos, jeweils unter Einbeziehung der Fischfauna. Die verschiedenen Arbeiten wurden durch einen gemeinsamen wissenschaftlichen Ansatz integriert, der sich grob in drei Schritte gliedert: (1) Bestandsaufnahme, Verbreitungs- und Strukturanalysen der vorkommenden Lebensgemeinschaften, (2) autökologische Untersuchungen an Schlüsselarten und (3) Beschreibung der biozönotischen Strukturen und autökologischen Anpassungen in Abhängigkeit von den ökologischen Rahmenbedingungen. Durch die Probennahmen sollte ein möglichst breites Lebensformen- und Größenspektrum der pelagischen und benthischen Gemeinschaften erfaßt werden. Deshalb kamen sowohl im Pelagial als auch im Benthos mehrere Geräte zur Proben- und Datengewinnung zum Einsatz (Multinetz (MN), Bongonetz (BO) und Rectangular Midwater Trawl (RMT) bzw. Agassiztrawl (AGT), Grundschieppnetz (GSN) und Unterwasserphotographie (UWP)). Die Netzfänge dienen (1) der faunistischen Bestandsaufnahme der Untersuchungsgebiete, (2) der Ermittlung von Abundanz, Biomasse und populationsdynamischer Parameter (Größen/Altersstruktur, Geschlechterverhältnis, Fruchtbarkeit) pelagischer und demersaler Schlüsselarten und (3) dem Fang lebender Tiere für ökophysiologische und biochemische Untersuchungen. Die Unterwasser-Photographien werden unter folgenden Gesichtspunkten ausgewertet: (1) "in-situ"-Ansichten des Lebensraumes "Meeresboden" mit seinen Habitatstrukturen für epibenthische Organismen, (2) Ermittlung absoluter Besiedlungsdichten und (3) Erfassung des kleinräumigen Verteilungsmusters.

Die Zooplankton-Untersuchungen des IPÖ wurden in enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe des Alfred-Wegener-Instituts (Dr. Hirche) durchgeführt. Während sich das AWI auf die Erforschung der *Calanus*-Arten (Verteilung, Abundanz, Biomasse, Eiproduktion etc.) konzentrierte, waren die Arbeiten des IPÖ auf das gesamte Meso- und Makrozooplankton gerichtet. Die Mesoplankton-Fänge wurden auf breitenparallelen Schnitten mit dem Multinetz (MN) durchgeführt, einem Mehrfachschließnetz zur Beprobung definierter Tiefenintervalle, das bis maximal 1500 m Tiefe eingesetzt wurde. Neben den dominanten *Calanus*-Arten und *Metridia longa* traten auf dem Ostgrönland-Schelf bis 80°N besonders häufig auch Copepoden der Familie Aetideidae auf. Weiter nach Norden überwog dagegen *Scaphocalanus magnus*. Auch drei Arten der räuberischen Gattung *Pareuchaeta* kamen in beträchtlicher Anzahl vor. Die Weibchen hatten häufig reife Gonaden und Eizäcke. Nach den Copepoden waren südlich von 79°N Ostracoden der Gattung *Conchoecia* die häufigste Komponente im Mesozooplankton, in der Regel unterhalb von 200 m. Ein Massenvorkommen der Appendicularie *Oikopleura vanhoeffeni* wurde auf dem inneren Ostgrönland-Schelf bei 74°N beobachtet. Die nördlichste Station bei 82°N im direkten Ausstrombereich des Arktischen Ozeans war besonders unterhalb von 50 m durch sehr geringe Individuenzahlen gekennzeichnet.

Im "Northeast Water" konnte zum ersten Mal ein großes Planktonnetz (RMT 1+8) mit einer Netzöffnung von 8 m zum Fang von Makroplankton und Mikronekton eingesetzt werden. Insgesamt wurden acht Schräghols bis maximal 800 m Tiefe ausgeführt. Über den flachen Schelfgebieten fehlte das Makrozooplankton (>20 mm) fast vollständig. Im Bereich des Kontinentalabhangs erbrachte das RMT dagegen wesentlich reichere Fänge. Der fortgeschrittenen Jahreszeit entsprechend herrschten gelatinöse Formen vor, Ctenophoren (*Beroë cucumis*, *Mertensia ovum*, *Pleurobrachia pileus*) und Chaetognathen (*Eukrohnia hamata*, *E. bathypelagica*, *Sagitta maxima*) stellten einen beträchtlichen Teil der Fangvolumina. Die bathypelagische Decapodenart *Hymenodora glacialis*

trat unterhalb von 500 m ebenfalls sehr regelmäßig auf. Ein größerer Mysidaceenbestand wurde in einem unmittelbar südlich der Belgica-Bank gelegenen und von atlantischem Wasser beeinflussten Trog angetroffen. Das Fehlen der über 50 mm langen Tiere in gleichzeitig durchgeführten Vertikalfängen mit dem Multinetz läßt sich wahrscheinlich auf Netzmeidung zurückführen. Auch die Euphausiaceenart *Meganyctiphanes norvegica* war ausschließlich in den RMT-Fängen vertreten.

Die benthos- und fischökologischen Feldarbeiten konzentrierten sich ganz auf das Gebiet des "Northeast Waters". In den Trawlfängen konnten an Bord insgesamt etwa 150 Arten bestimmt werden. Die Artenzahlen in den AGT-Fängen lagen zwischen 12 und 36, in den GSN-Fängen zwischen 19 und 48. Stachelhäuter waren in allen Fängen dominant, manchmal auch Schwämme, Muscheln und Fische. Auf der Basis der Analyse der Fangzusammensetzungen wurden als benthische Zonen (1) Schelfbank, (2) Schelfgraben und (3) Kontinentalhang identifiziert. Die vorläufige Auswertung der Trawlfänge und Unterwasserphotographien deutet darauf hin, daß es sich bei der Region um die Ob-Bank um ein ausgeprägtes Erosionsgebiet handelt, während in den im Süden angrenzenden Gebieten hydrographisch bedingt Sedimentationsprozesse überwiegen.

Der Eisdorsch *Arctogadus glacialis* war in den Trawlfängen in der Polynya die häufigste Fischart. Die erheblichen Fangzahlen dieser Art, über deren Biologie bislang noch wenig bekannt ist, werden erstmals eine eingehendere Untersuchung unter populationsdynamischen und ökophysiologischen Aspekten erlauben.

Einige Funde sowohl im Pelagial als auch im Benthos weisen auf einen zumindest zeitweilig erfolgenden Zustrom von atlantischem Wasser aus der nordöstlichen Framstraße hin. So kamen boreale Planktonarten wie *Meganyctiphanes norvegica* im RMT-Fang auf der nördlichsten Station an der Westflanke des Lenatrog vor, und subarktische demersale Arten wie die Garnele *Pandalus borealis* oder der Rotbarsch *Sebastes marinus* wurden mit dem Grundschieppnetz am Kontinentalhang auf 82°N gefangen.

Die Reproduktionsaktivität vieler benthischer Arten zur Zeit der Expedition wird sowohl durch die hohen Konzentrationen von meroplanktischen Larven in den MN-Fängen, vor allem von Stachelhäutern und Krebsen, als auch durch den Reifezustand der untersuchten adulten Bodentiere belegt.

Für biochemische Untersuchungen wurden Planktontiere aus den Bongo-, Multi- und RMT-Netzfängen aussortiert. Insgesamt wurden ca. 600 Proben gesammelt, die folgenden Taxa angehören: Hydromedusen, Ctenophoren, Pteropoden, Cephalopoden, Ostracoden, Copepoden, Euphausiaceen, Mysidaceen, Dekapoden, Amphipoden, Appendicularien und Chaetognathen. Außerdem wurden insgesamt 112 Proben von mehreren benthischen Arten mit unterschiedlicher Lebensweise genommen. Die biochemischen Proben wurden bei -80°C eingefroren oder in Chloroform/Methanol konserviert. Im Vordergrund der biochemischen Untersuchungen steht die Bedeutung der Lipide als Energiespeicher pelagischer, aber auch benthischer Arten in einem stark saisonal geprägten Ökosystem sowie ihr Potential als Biomarker im Nahrungsnetz. Die Analyse des Lipidgehalts und der Lipidzusammensetzung erfolgt in enger Kooperation mit dem AWI.

Lebende Exemplare von etwa 40 Arten (Actiniaria, Schnecken, Muscheln, Kraken, Polychaeten, Asselspinnen, Krebse, Stachelhäuter, marine Rhinogradientier und Fische) wurden an Bord im Kühlcontainer und später auch an Land bei etwa 1°C gehältert. An den Tieren werden (und wurden z.T. schon auf dem Schiff) unter kontrollierten Bedingungen ökophysiologische Anpassungen untersucht. Zur Ermittlung der Stoffwechselintensität in Abhängigkeit von Temperatur und Nahrungsangebot werden Messungen der Respirationsraten durchgeführt. Zur kontinuierlichen ungestörten Erfassung von Aktivität und Verhalten der Organismen bei natürlichen Lichtbedingungen (Schwachlicht) soll ein Restlicht-Videosystem eingesetzt werden.

Die Benthosproben wurden - wie schon auf der "Polarstern"-Expedition ARK VI/4 1989 - nicht nur unter ökologischen, sondern auch unter paläontologischen Aspekten aufgearbeitet. Diese Zusammenarbeit erwies sich als außerordentlich produktiv, nicht nur hinsichtlich der gemeinsamen Arbeit am gleichen Probenmaterial, sondern auch wegen der Möglichkeit, an Bord über die Unterschiede und Gemeinsamkeiten in den konzeptionellen und methodischen Ansätzen zu diskutieren. Es zeigte sich, daß eine noch intensivere Kooperation, wie sie für die Zukunft angestrebt werden sollte, sowohl für "rezent"-ökologische als auch für paläontologische Studien von großem wissenschaftlichen Nutzen wäre (Rust & Piepenburg, in Vorb.).

Die Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe waren eingebettet in eine multidisziplinäre Pilotstudie für das "International Arctic Polynya Project" (IAPP) im Jahre 1993. Auf der Grundlage der Ergebnisse der "Polarstern"-Expedition ARK VII/2 soll dann am Beispiel des "Northeast Water" detaillierter studiert werden, welche Bedeutung Polynyen für Klima, Hydrographie und Ökologie hochpolarer, eisbedeckter Meeresgebiete haben.